

DERWENT-ACC-NO: 1999-625152

DERWENT-WEEK: 200008

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Substrate holding mechanism of processing apparatus
for semiconductor wafer, glass substrate - has pin
support unit provided with circular lateral surface that is
in agreement with peripheral circle of rotary disc, when
pin provided with pin support unit contacts peripheral
edge of wafer

PATENT-ASSIGNEE: DAINIPPON SCREEN SEIZO KK[DNIS]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0075547 (March 24, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES
MAIN-IPC			
JP 11274042 A	October 8, 1999	N/A	007
H01L 021/027			

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 11274042A	N/A	1998JP-0075547	March 24, 1998

INT-CL (IPC): B05C011/08, G03F007/16 , G03F007/30 , H01L021/027

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11274042A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A rotary hold pin (15) arranged inside a notch- like recess (13a) in a rotary disc (11) is provided with a pin support unit (17). The pin support unit (17) has a circular lateral surface (17a) which is in agreement with the peripheral circle of the rotary disc, when a pin (16) arranged in the pin support unit contacts the peripheral edge of a wafer (W).

USE - In processing apparatus for semiconductor wafer and glass substrate for liquid crystal display device, photo mask, optical disk etc.

ADVANTAGE - Suppresses turbulence of air current near the periphery of wafer at the time of rotation. Prevents contamination of substrate. Reduces inertial mass of rotary disc to rotate rotary disc at high speed with small driving force. DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows top view and a sectional view of rotary hold pin. (11) Rotary disc; (13a) Notch-like recess; (15) Rotary hold pin; (16) Pin; (17) Pin support unit; (17a) Circular lateral surface; (W) Wafer.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.5/8

TITLE-TERMS: SUBSTRATE HOLD MECHANISM PROCESS APPARATUS SEMICONDUCTOR WAFER
GLASS SUBSTRATE PIN SUPPORT UNIT CIRCULAR LATERAL SURFACE AGREE
PERIPHERAL CIRCLE ROTATING DISC PIN PIN SUPPORT UNIT CONTACT
PERIPHERAL EDGE WAFER

DERWENT-CLASS: P42 P84 T03 U11 W04

EPI-CODES: T03-B01D1; T03-B01E1; U11-F02A2; W04-C01E;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-461893

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を回転させつつ基板に所定の処理を行う基板処理装置であって、外周部に沿って複数の切欠き状の凹部を有する円板状の回転部材と、前記回転部材を回転駆動する駆動手段と、基板の外周部に沿うように前記回転部材の前記複数の凹部内に回転自在に設けられた支持部と、前記支持部上に設けられ、当該支持部の回転に伴って基板の外周端部に当接する保持部とを備えた複数の保持部材を有し、前記支持部は、前記保持部が基板の外周端部に当接した状態で前記回転部材の外周円にはほぼ一致する円弧状の外側面を有することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 前記回転部材の外周円は、各保持部材の前記保持部が基板の外周端部に当接した状態で各保持部を内側に包含して各保持部の外側面に一致することを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】 各凹部は、円弧状の内周面を有し、各保持部材の前記支持部は、前記凹部の前記内周面に対向する円弧状の内側面を有することを特徴とする請求項1または2記載の基板処理装置。

【請求項4】 前記回転部材は、円板状のベース部材と、前記ベース部材上に形成されたカバー部材とを備え、前記複数の凹部は、前記カバー部材の外周部に形成され、前記複数の保持部材の前記支持部は、前記カバー部材の前記複数の凹部内にそれぞれ設けられ、かつ前記ベース部材に回転自在に取り付けられたことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項5】 各保持部材は、前記支持部の回転のための磁力を発生する磁石を備え、前記磁石は、前記支持部とともに回転可能に前記回転部材の下面側に設けられかつ前記保持部が基板の外周端部に当接した状態で前記回転部材の外周部よりも内側に位置するように設けられたことを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板を回転させつつ基板に所定の処理を行う基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用ガラス基板等の基板に種々の処理を行うために回転式の基板処理装置が用いられている。回転式の基板処理装置には、基板の表面に処理液を回転塗布する塗布装置、基板の表面に形成された感光性膜に現像液を供給して現像処理を行う現像装置等がある。これら回転式の基板処理装置においては、基板を水平に保持しながら回転させる必要があ

2

る。このため、一般的には基板の裏面を真空吸引することにより吸着保持する吸引式の基板保持部（スピンチャック）が用いられる。

【0003】しかしながら、吸引式スピンチャックでは、基板を確実に吸着保持するために強力な吸引を行っているため、基板の裏面に吸着跡が残る。このため、吸着跡が形成された基板では露光処理の際にフォーカス異常を引き起こす不都合がある。

【0004】そこで、基板の裏面を支持するとともに、基板の外周端部を保持しつつ基板に回転力を伝達するメカ式的基板保持部（スピンチャック）が提案されている。図7は従来のメカ式的基板保持部の平面図である。また、図8（a）、（b）は従来のメカ式的基板保持部に用いられる回転式保持部材のそれぞれ平面図および側面図である。

【0005】図7に示す基板保持部1において、円板状部材40の上面に複数の固定式保持部材30および回転式保持部材31が取り付けられている。各固定式保持部材30は、円柱状の支持部32および支持部32よりも小さい直径を有する円柱状のピン部材33を備えている。固定式保持部材30の支持部32の上面部が基板Wの裏面の周縁部に当接し、ピン部材33の外周面が基板Wの外周端部に当接することにより、基板Wが水平姿勢に支持されるとともに基板Wの水平方向の位置が規制される。

【0006】また、回転式保持部材31は、円柱状の支持部34および4分の1の円柱状の保持部35とを備える。図8に示すように、回転式保持部材31は、回転軸36の周りでx、yで示す方向に回転可能に円板状部材40（図7参照）に取り付けられている。回転式保持部材31が矢印xの方向に回転すると、保持部35の外側の端縁37が基板Wの外周端部に当接し、基板Wが水平方向に保持される。逆に、回転式保持部材31が矢印yの方向に回転すると、基板Wの保持が解除される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような基板保持部1では、円板状部材40の上面から固定式保持部材30および回転式保持部材31が突出している。このため、基板保持部1が高速で回転されると、固定式保持部材30および回転式保持部材31が風切り現象を生じ、固定式保持部材30および回転式保持部材31の周囲に気流の乱れた領域が発生する。気流の乱れた領域が基板W上の処理膜に及ぶと、回転式の塗布装置では処理膜の膜厚むらが生じる。

【0008】また、基板W上から外方へ飛散される処理液は基板の外周部の気流の乱れにより拡散され、ミスト（液状粒子）となって浮遊し、基板Wの表面に付着して基板Wを汚染するという不都合が生じる。

【0009】本発明の目的は、回転時に、基板の外周部近傍での気流の乱れを抑制することが可能な基板処理装

置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段および発明の効果】第1の発明に係る基板処理装置は、基板を回転させつつ基板に所定の処理を行う基板処理装置であって、外周部に沿って複数の切欠き状の凹部を有する円板状の回転部材と、回転部材を回転駆動する駆動手段と、基板の外周部に沿うように回転部材の複数の凹部内に回転自在に設けられた支持部と、支持部上に設けられ、支持部の回転に伴って基板の外周端部に当接する保持部とを備えた複数の保持部材を有し、支持部は、保持部が基板の外周端部に当接した状態で回転部材の外周円にほぼ一致する円弧状の外側面を有するものである。

【0011】第1の発明に係る基板処理装置においては、複数の保持部材によって基板が回転部材上に保持され、駆動手段によって回転部材が回転駆動されつつ回転部材上の基板に所定の処理が行われる。複数の保持部材の支持部は回転部材の外周部に設けられた凹部の内部に回転自在に設けられている。支持部の回転に伴って支持部上の保持部が基板の外周端部に当接して基板を保持する。このとき、支持部の円弧状の外側面は回転部材の外周円にほぼ一致し、回転部材の外周面および支持部の外側面により滑らかな円周面が形成される。

【0012】したがって、回転部材を高速で回転駆動した場合でも、保持部材による風切り現象の発生が防止され、それによって基板上的処理膜の膜厚不均一やミストの付着による基板の汚染を防止することができる。

【0013】第2の発明に係る基板処理装置は、第1の発明に係る基板処理装置の構成において、回転部材の外周円が、各保持部材の保持部が基板の外周端部に当接した状態で各保持部を内側に包含して各保持部の外側面に一致するものである。

【0014】この場合、回転部材の外周円の径は、基板の径よりも保持部の厚み分だけ大きく設定されている。このため、回転部材の慣性質量を小さくすることができ、小さな駆動力によって回転部材を高速で回転させることができる。

【0015】第3の発明に係る基板処理装置は、第1または第2の発明に係る基板処理装置の構成において、各凹部は、円弧状の内周面を有し、各保持部材の支持部は、凹部の内周面に対向する円弧状の内側面を有するものである。

【0016】この場合、回転部材の各凹部の内周面と内周面に対向する各保持部材の支持部の内側面とを円弧状に形成することにより、凹部の内周面と支持部の内側面との間隔を小さく保ちつつ支持部が凹部内で回転することができる。これにより、回転部材の凹部と保持部材の支持部との間の隙間により気流の乱れが生じることを防止することができる。

【0017】第4の発明に係る基板処理装置は、第1～

第3のいずれかの発明に係る基板処理装置の構成において、回転部材が、円板状のベース部材と、ベース部材上に形成されたカバー部材とを備え、複数の凹部は、カバー部材の外周部に形成され、複数の保持部材の支持部は、カバー部材の複数の凹部内にそれぞれ設けられ、かつベース部材に回転自在に取り付けられたものである。

【0018】この場合、保持部が基板の外周端部に当接した状態で支持部の外側面がカバー部材およびベース部材の外周円とほぼ一致し、カバー部材の外周面、支持部の外側面およびベース部材の外周面により滑らかな円周面が形成される。それによって風切り現象の発生が抑制され、風切り現象に起因する基板上的処理膜の膜厚むらの発生やミストの付着による基板の汚染を防止することができる。

【0019】第5の発明に係る基板処理装置は、第1～第4のいずれかの発明に係る基板処理装置の構成において、各保持部材は、支持部の回転のための磁力を発生する磁石を備え、磁石は、支持部とともに回転可能に回転部材の下面側に設けられかつ保持部が基板の外周端部に当接した状態で回転部材の外周部よりも内側に位置するように設けられたものである。

【0020】この場合、回転駆動時に、磁石は回転部材の下面側でかつ外周部よりも内側に位置するので、回転部材が高速で回転した場合でも、磁石による気流の乱れが回転部材の上方側に及ぶことが防止される。それによって、磁石に起因する気流の乱れによる基板上的処理膜の膜厚むらの発生やミストの付着による基板の汚染を防止することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例による基板処理装置の一種である回転式の塗布装置の断面図であり、図2は図1の塗布装置の平面図である。

【0022】図1において、基板保持部1は金属製の円板状のベース部材11を備える。ベース部材11は、モータ3の回転軸2の先端に取り付け部材12を介して水平に固定され、鉛直方向の軸の周りで回転駆動される。

【0023】ベース部材11の上面には、樹脂からなる環状のカバー部材13が形成されている。環状のカバー部材13の上面からは基板Wの裏面を支持する複数の支持ピン14が突出している。また、環状のカバー部材13の外周部には、円弧状の内側面を有する複数の切欠き状の凹部13aが形成されている。

【0024】カバー部材13の凹部13aには複数の回転式保持ピン15が設けられている。図3は回転式保持ピンおよびその周辺の断面図であり、図4は回転式保持ピン(a)およびベアリングプレート(b)の斜視図である。

【0025】図3および図4(a)において、回転式保持ピン15は、円柱状(棒状)のピン部材16、ピン部材16を支持するピン支持部17、連結シャフト18お

よび磁石収納部19を備える。ピン部材16は、ピン支持部17の上面に連結シャフト18の回転中心から偏心して設けられている。また、磁石収納部19は、ピン支持部17の下部に連結シャフト18を介して固定されている。磁石収納部19内には棒状の永久磁石20が収納されている。なお、回転式保持ピン15の構造および動作については後述する。

【0026】ベアリングプレート22は回転式保持ピン15をベース部材11に回転自在に取り付ける。図3および図4(b)において、ベアリングプレート22は1 10 対の取り付け孔22aを有し、ベース部材11の下面外周にねじ止め固定される。ベアリングプレート22にはベアリング収納部21が形成されており、ベアリング収納部21の内部にベアリング23が挿入されている。そして、連結シャフト18がベアリング23の軸孔内に挿通される。これにより、回転式保持ピン15のピン部材16およびピン支持部17がベース部材11の上面側に突出し、回転式保持ピン15の磁石収納部19がベース部材11の下面側に突出する。

【0027】ベース部材11の下方には環状磁石6が配 20 設されている。この環状磁石6は、駆動装置(図示せず)により上下動自在に設けられた磁石支持部材7に固定されている。

【0028】また、図1および図2において、モータ3の回転軸2は中空軸により構成され、その内部に基板の裏面洗浄用のバックリンスノズル9が形成されている。バックリンスノズル9は取り付け部材12を貫通して基板Wの裏面側に突出している。バックリンスノズル9の先端には、円錐台状のキャップ8が取り付けられている。キャップ8はバックリンスノズル9から吐出される 30 リンス液が回転軸2の内部に侵入することを防止するために設けられている。

【0029】基板保持部1の上方には、レジスト液を吐出するレジストノズル10が上下方向および水平方向に移動可能に設けられている。このレジストノズル10は基板Wの上方から外れた位置に待機し、突出時に基板Wの中心部の上方に移動する。

【0030】さらに、基板保持部1の周囲を取り囲むように中空のカップ4が配設されている。カップ4は上下方向に移動可能な上カップ4aと上カップ4aの下方に 40 固定された下カップ4bとを備える。下カップ4bの下部には塗布装置の上方からカップ4内へ下降する清浄な空気流(ダウンフロー)を排気するための排気口4cが設けられている。

【0031】本実施例においては、ベース部材11およびカバー部材13が本発明の回転部材に相当し、モータ3が駆動手段に相当し、回転式保持ピン15が保持部材に相当する。さらに、回転式保持ピン15のピン支持部17が支持部に相当し、ピン部材16が保持部に相当し、カバー部材13の凹部13aが切欠き状の凹部に相 50

当する。

【0032】ここで、基板保持部1の回転式保持ピン15とその近傍の構造および動作について説明する。図5は回転式保持ピンの基板保持時の状態を示す平面図(a)および断面図(b)であり、図6は回転式保持ピンの基板解放時の状態を示す平面図(a)および断面図(b)である。

【0033】図4および図5において、回転式保持ピン15のピン支持部17は、外側面17aと内側面17bとを有する略半月板状に形成されている。ピン支持部17の外側面17aはベース部材11およびカバー部材13の外周円とほぼ一致する円弧状に形成されている。ピン支持部17の内側面17bはカバー部材13の凹部13aの内周面に対向する円弧状に形成されている。ピン支持部17の内側面17bとカバー部材13の凹部13aの内周面とを円弧状に形成することにより、両者の間の隙間を小さくすることができる。これにより、この隙間によって気流の乱れが生じることを抑制することができる。

【0034】また、ピン部材16は、外周面の一部がピン支持部17の外側面17aと面一になるようにピン支持部17の上面に配設されている。

【0035】さらに、磁石収納部19は、ピン支持部17の外側面と同一の円弧状の外側面19aを有している。

【0036】図5において、磁石支持部材7が上昇すると、環状磁石6の外側のN極に回転式保持ピン15の永久磁石20のS極が吸引される。それにより、回転式保持ピン15が回転してピン部材16が基板Wの外周端部に当接し、基板Wを水平方向に保持する。このとき、ピン支持部17の外側面17aがベース部材11の外周円に一致し、カバー部材13の外周面およびピン支持部17の外側面17aにより突出部のない滑らかな円周面が形成される。

【0037】基板保持部1を高速で回転した場合、基板保持部1の外周面が滑らかな円周面となっているため、突出部による風切り現象の発生が抑制され、基板Wの表面上の処理膜に膜厚不均一が生じることを防止することができる。

【0038】また、ピン部材16の外周面の一部がピン支持部17の外側面17aと面一になるように配設されている。このため、図5(a)に示すように、ベース部材11およびカバー部材13の直径Dは基板Wの直径d1にピン部材16の直径d2の2倍を足し合わせた大きさとなる。このベース部材11およびカバー部材13の直径Dは図7に示した従来の円板状部材40の直径に比べて小さくすることができる。たとえば、直径200mmの基板Wを保持する場合、ピン部材16の直径d2を5mmとすると、従来の円板状部材40の直径は約230mmとなるのに対し、本実施例のベース部材11の直

径Dは210mmとなり、本実施例のベース部材11は、従来の円板状部材40に比べて直径でおよそ20mm小さくすることができる。

【0039】ベース部材11の直径Dが小さくなると、重量物であるベース部材11の重量が小さくなり、それによってベース部材11の慣性質量が小さくなる。このため、回転駆動が容易となり、容量の小さいモータの使用が可能となり、製品コストの低減化および省エネルギー化を図ることができる。

【0040】図6に示すように、磁石支持部材7が下降すると、回転式保持ピン15が連結ピン18を中心に図5の場合と逆方向に回転し、ピン部材16が基板Wの外周端部から離間する。これにより、基板Wが解放され、基板Wを基板保持部1から搬出することが可能となる。このとき、略半月板状のピン支持部17の一部はベース部材11およびカバー部材13の外周円の外方に突出する。しかしながら、基板Wが解放された状態では、基板保持部1は停止しているため、ピン支持部17の一部がベース部材11およびカバー部材13の外方へ突出しても風切り現象を生じさせるおそれがない。

【0041】磁石収納部19内の永久磁石20の配設位置は、磁石支持部材7の環状磁石6との間の磁力の作用が大きくなり、かつ環状磁石6の昇降に伴って永久磁石20の所定の極性部分が環状磁石6側に回転するように適宜設定される。

【0042】上記のように、本実施例の基板処理装置では、ピン部材16が基板Wの外周端部に当接した状態で、ピン支持部17の外側面17aがベース部材11およびカバー部材13の外周円とほぼ一致するように円弧状に形成されているため、回転式保持ピン15近傍での風切り現象が抑制され、風切り現象による基板W上の処理膜の膜厚不均一の発生が防止される。また、回転式保持ピン15による気流の乱れが抑制されることにより、基板W上から飛散される処理液のミストの発生が抑制され、ミストの付着による基板Wの汚染が防止される。

【0043】さらに、ベース部材11の下方側に突出した磁石収納部19の外側面19aがピン支持部17とほぼ同一の円弧状に形成され、基板Wの回転駆動時には磁

石収納部19がベース部材11の外周円の内側に位置するので、磁石収納部19の回転による気流の乱れが基板Wの表面側に及ぶことが防止される。

【0044】なお、上記実施例においては、回転式の塗布装置を例に本発明を説明したが、回転式の現像装置や洗浄装置等の他の回転式の基板処理装置にも本発明を適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例による回転式の塗布装置の断面図である。

【図2】図1の塗布装置の平面図である。

【図3】回転式保持ピンおよびその周辺の断面図である。

【図4】回転式保持ピン(a)およびベアリングプレート(b)の斜視図である。

【図5】回転式保持ピンの基板保持時の状態を示す平面図(a)および断面図(b)である。

【図6】回転式保持ピンの基板解放時の状態を示す平面図(a)および断面図(b)である。

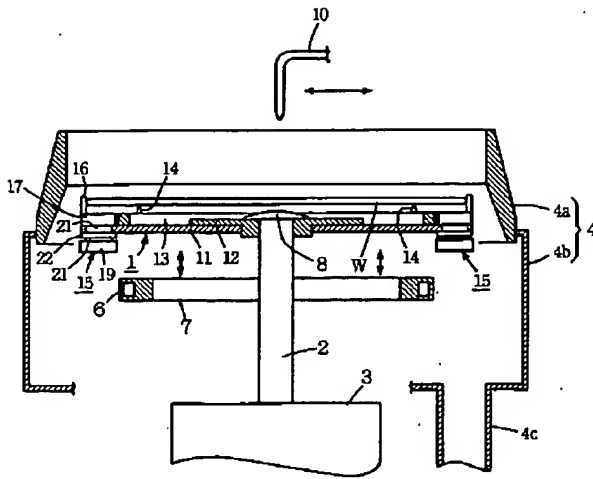
【図7】従来のメカ式の基板保持部の平面図である。

【図8】従来のメカ式の基板保持部に用いられる回転式保持部材の平面図(a)および側面図(b)である。

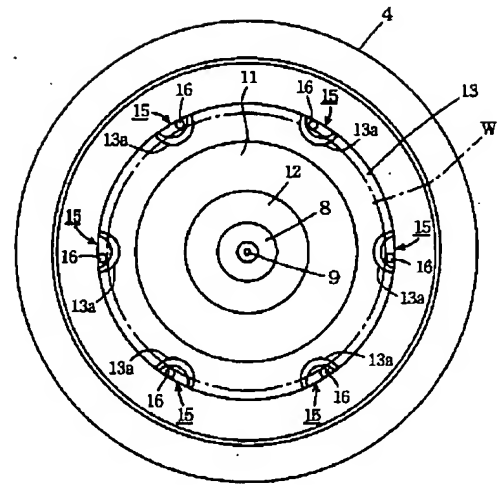
【符号の説明】

- 1 基板保持部
- 2 回転軸
- 3 モータ
- 11 ベース部材
- 13 カバー部材
- 13a 凹部
- 14 支持ピン
- 15 回転式保持ピン
- 16 ピン部材
- 17 ピン支持部
- 17a 外側面
- 18 連結シャフト
- 19 磁石収納部
- 20 永久磁石

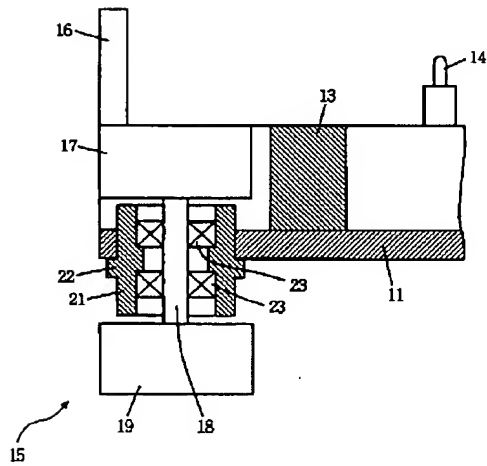
【図1】



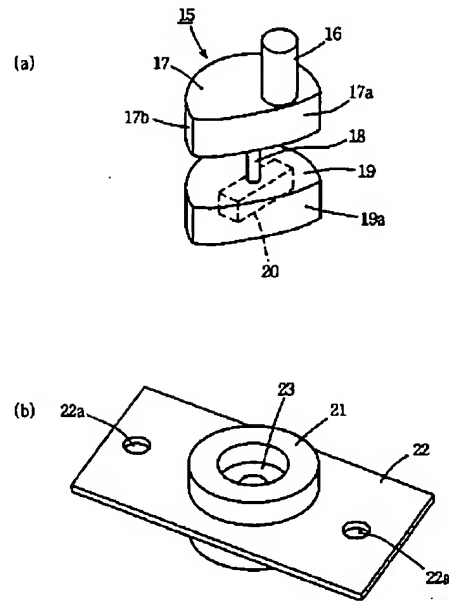
【図2】



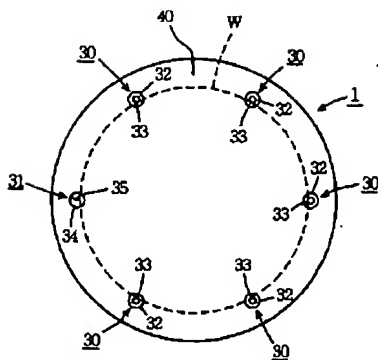
【図3】



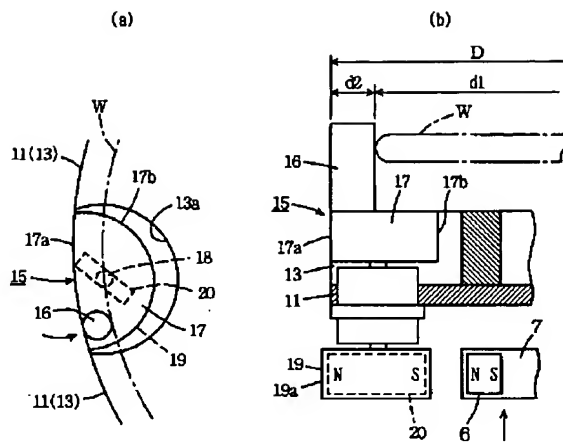
【図4】



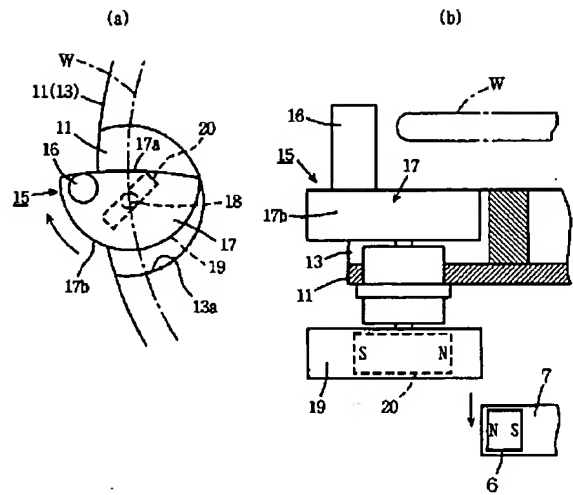
【図7】



【図5】



【図6】



【図8】

